المقاومة المشتركة لمبيدي azamethiphos و permethrin في سلالة للذباب المنزلي و فاعلية المنشط Piperonyl Butoxide في تثبيط المقاومة[1]

فريال بهجت هرمز [2] حسام الدين عبد الله محمد صالح صالح حسن سمير
قسم وقاية النبات /كلية الزراعة –جامعة بغداد

المستخلص

هدفت التجربة الكشف عن فاعلية بعض المبيدات الحشرية ودور المنشط Piperonyl Butoxide (PB) في تثبيط المقاومة في سلالات الذباب المنزلي المقاومة لمبيدي azamethiphos و permethrin . عرضت أفراد الذبابة المنزلية الى ضغط انتخابي للحصول على قيمة LD_{50} للمبيدات المستعملة. استخدمت طريقة المعاملة الموضعية للمبيدات المتعملة وبعدة تراكيز وبحجم للقطيرة 1 مايكروليتر /أنثى . أوضحت النتائج عدم ظهور مقاومة مشتركة لكل من مبيدي azamethiphos و permethrin مع المبيدات malathion و cypermethrin و abamectin و thiamethoxam وذلك اعتمادا على قيم LD_{50} ونسب المقاومة التي كانت منخفضة عند تقييم هذه المبيدات على سلالات مقاومة للمبيدات من الذبابة المنزلية ، في حين ظهرت مقاومة مشتركة لمبيد fenvalerate من قبل السلالتين المقاومتين لمبيدي azamethiphos و permethrin حيث كانت قيم LD_{50} للمبيد 0.42 و 1.35 مايكروغرام /أنثى ونسبة مقاومة 60 و 192 ضعفاً للسلالتين السابقتين على الترتيب. كذلك اظهرت النتائج ان المنشط PB قد سبب ضعفا معنويا في نسبة المقاومة لكلا المبيدين اذ انخفضت نسبة المقاومة من 141.3 ضعفا الى47 ضعفا في حالة مبيد azamethiphos. اما بالنسبة لمبيد permethrin فقد انخفضت من 385 ضعفا الى 21.2 ضعفا . أوضحت النتائج الى أن استعمال مبيدات البايروثرويد أدى الى حصول مقاومة عالية أكبر مما حصل في حالة استخدام مبيدات الفوسفور العضوية . وعلى ضوء النتائج يمكن التوصية بأهمية استخدام المنشط Piperonyl Butoxide في خفض نسبة المقاومة

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 40 (2) :93-102 (2009) Hermize et al.

CROSS –RESISTANCE TO AZAMETHIPHOS AND PERMETHRIN IN STRAINS OF HOUSEFLY (*MUSCA DOMESTICA L.*) AND ACTIVITY OF PIPERONYL BUTOXIDE TO INHIBIT RESISTANCE [1].

Feryal B. Hermize[2] H.A.A.Salih Saleh H. Samir
Plant Protection Dept., College of Agriculture,
Univ. of Baghdad

ABSTRACT

The purpose of this experiment was to detect the activity of some insecticides against strains of housefly resistant to azamethiphos and permethrin.The individuals of housefly were exposed to selective pressure under LD_{50} of used pesticides.The topical application was used for each pesticide at 1 microliter /female. Results indicated that there was no cross resistance for azamethiphos and permethrin with malathion ,cypermethrin , abamectin and thiamethoxam according to values of LD_{50}'s and resistance ratio for above insecticides. When a bioassay was tested on two resistance strains of housefly for azamethiphos and permethrin . However , results indicated that there was that across resistance to fenvalerate in stains resistant to azamethiphos and permethrin. Values of LD_{50} were 0.42 and 1.35 µg/female and resistant ratio 60 and 192 fold for previous strains respectively. Also results indicated that synergist piperonyl butoxide (PB) reduced resistance ratio from 141.3 to 47fold in azamethiphos and from. 385 to 21.2 fold in permethrin. Results indicated that frequent use of pyrethroid insecticides caused high resistance ratio more than organophosphorous insecticides. According to the results it can recommened to use piperonyl butoxide to reduse resistance ratio .

1 ازيمثيفوس ، بيرمثرين ، المقاومه المشتركه ، ببرونيل بيوتوكسايد ، الذبابه المنزليه
1 Keywords: azamethiphos , permethrin , cross resistance , piperonyl butoxide , housefly.

2 مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول
Part of M.Sc. thesis of the first author

المقدمة

تعد ظاهرة المقاومة في الذبابة المنزلية . *Musca domestica* L من بين المشاكل التي تواجه العاملين في مجال مكافحة الحشرات الزراعية والطبية ، وسببها حدوث ضغط الانتخاب نتيجة الاستعمال المتكرر للمبيدات الحشرية في حقول تربية الاغنام والدواجن لمكافحة انواع الذباب المختلفة(17). نالت ظاهرة مقاومة الحشرات للمبيدات اهتماماً كبيراً من قبل الباحثين وحاليا تشمل أنواعاً مختلفة من الحشرات والآفات المقاومة للعديد من المبيدات ففي عام 1970 كان عدد أنواع مفصلية الأرجل المقاومة لمبيد أو أكثر 228 نوعاً وارتفع عددها إلى 428 نوعا في عام 1980 وإلى اكثر من 500 نوع عام 1990 وبلغت نسبة الأنواع في ثنائية الأجنحة 40% (11).تعد المقاومةالمشتركة cross resistance التي تظهر بين المبيدات نتيجة مقاومة سلالة ما لمبيد لم تتعرض له الأجيال السابقة وإنما تعرضت لمبيد مشابه للمبيد الأول أو مختلف عنه كيميائياً (1،3).وهي من المشاكل التي تظهر عند استعمال المبيدات قي مكافحة الحشرات. يعد الكشف عن مقاومة الافة للمبيد من العناصر المهمة لتحديد نجاح برامج تأخير ظهور المقاومة للمبيدات التي تستعمل في مقاومة الآفات بشكل متبادل ويشترط توفر أكثر من مبيد واحد وانعدام المقاومة المشتركة فيما بينها والفائدة من هذا الكشف التعرف على المبيدات التي تبقى فعالة عند تطوير الآفة لمقاومتها للمبيد المستعمل (20). في الدانمارك وجد (16) بأن نسبة المقاومة تزداد عند تكرار استخدام مبيدات البايروثرويد. وفي جمهورية سلوفاكيا وجد (14) بان الأستخدام المكثف لمبيدي permethrin و azamethiphos سبب نشوء مقاومة عالية ولكن عند التكامل في المكافحة واجراء التبادل بين المبيدات كانت المقاومة اقل. لأجل تثبيط الية المقاومة في السلالات المقاومة للمبيدات بعد تعريضها للضغط الانتخابي بمبيدي azamethiphos و permethrin.استخدم المركب Piperonyl Butoxide وهو من أكثر المنشطات المستخدمة تجاريا ويعمل كمثبط لأنزيمات الاكسدة المايكروسومية Mixed-Function Oxidase (MFO) (5،6) . ان نتائج التنشيط تعط دلالة واضحة عن آلية المقاومة في الكائن الحي إذا ما كان فعل التنشيط معروفا ومحددا لأن دور المنشط هو زيادة فعالية المبيدات المستعملة ،ولان العوامل التي تؤدي دوراً في المقاومة هي قلة نفاذ المبيد، أو زيادة التخزين والإخراج وتبدل الايض وتبدل النظام الحساس. فقد أشار كل من Plapp و Wang (25) إلى ثلاثة أنواع من آليات المقاومة في الذبابة المنزلية أعتماداً على دراسة البايوكيمائية والوراثية وهي أنخفاض في قابلية الذباب على امتصاص مبيدات الحشرات ، وزيادة في قابليتها على تكسيرها ، والتغييرات التي تؤدي إلى أنخفاض حساسية الموقع الحساس target site الذي تؤثر عليه المبيدات . الآلية الأخيرة هي المسؤولة عن تطور المقاومة في الذبابة المنزلية ضد مبيدات الكلور العضوية والسايكلودايين بينما تعتبر ألية المقاومة بسبب التايض metabolic resistance العامل الأهم في تطور مقاومة الذبابة المنزلية ضد المبيدات الفسفورية العضوية والكارباماتية وربما البايرثرودية المصنعة. في استراليا وجد (18) بأن الذباب المنزلي الذي تم جمعه من حقول الدواجن كان مقاوما لمبيدات الفوسفور العضوية .وفي دراسة (24) في هنغاريا أظهرت أفراد الذبابة المنزلية مستويات مختلفة من المقاومة حسب نوع المبيد وظهرت أعلى نسبة مقاومة عند استخدام مبيد bioresmethrin . هدفت التجربة الى تحديد مدى فاعلية بعض المبيدات الحشرية في مكافحة سلالات الذباب المنزلي المقاومة لمبيدي azamethiphos و permethrin وهدفت الدراسة ايضا معرفة دور المنشط Piperonyl Butoxide قي تثبيط المقاومة في السلالات المحلية المقاومة لمبيدي azamethiphos و Permethrin .

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في مختبرات قسم الوقاية /كلية الزراعة/ جامعة بغداد. جمعت اليرقات من حقل الدواجن التابع الى كلية الزراعة بتاريخ 2001/8/20، ووضعت البالغات بعد خروجها من طور العذراء في أقفاص التربية بأبعاد 25 X 25 X 25 سم .غذيت البالغات على وسط مكون من حليب مجفف وسكر بنسبة 1 : 1بعد إذابته في الماء ، ربيت الحشرة في درجة حرارة 28 ± 2 ^{O}م ورطوبة نسبية 25-30 % (15) أخذت البيوض من الوسط الغذائي ووضعت في أواني بلاستيكية تحوي نصف كغم وسط غذائي وربيت اليرقات في الوسط الصناعي المكون من

عليقة للأسماك مكوناتها : شعير 20%، ونخالة طحين 30%، وكسبة زهرة الشمس 20%، وعدس 10%، وبروتين حيواني 10%، ودهن نباتي 3%، ودبس 4%، وكلس 3%. خلطت المكونات بشكل جيد مع 5 غم خميرة، أخذت 600 غم من العليقة واضيف لتر واحد ماء إلى مكوناتها ، ربيت اليرقات في درجة حرارة 28 ± 2 ^{O}م ورطوبة نسبية 60-70%، ومدة الإضاءة 12 ساعة، وعند تحول اليرقات للعمر الأخير وضعت طبقة رقيقة من نشارة الخشب للسماح بتعذر الحشرة وخروج البالغات للتزاوج تم تشخيص الحشرة في متحف التاريخ الطبيعي / جامعة بغداد.تم تحضير تراكيز مبيدات azamethiphos و permethrin و cypermethrin و fenvalerate و malathion و abamectin و thiamethoxam باستعمال المادة الفعالة ونسبتها للمبيدات 99.7 % ،94.6% ، 95.8% ،92% ، 95%،94% ، 99.3% على الترتيب وذلك بتحضيرالمحلول الاساسي بتركيز 1000 ملغم/لتر بوزن كمية معلومة من المادة الفعالة وإذابتها في 100 مل أسيتون كمحلول اساسي Stock ومنه تم تحضير باقي التراكيز. استعملت طريقة المعاملة الموضعية Topical Application باستخدام جهاز Arnold Hand Microapplicater في تقييم بالغات الذبابة المنزلية باستعمال عدة تراكيز من المادة الفعالة للمبيد مذابة بالأسيتون بالتقطير على السطح الظهري للمنطقة الصدرية لإناث الذبابة المنزلية (7). واستخدمت القطيرة Droplet بحجم واحد مايكروليتر µl لكل أنثى. اختيرت الإناث بعمر 3-5 أيام في التقييم، بعد جمعها من الأقفاص وضعت في أواني زجاجية أبعادها7 X 14 سم. استخدم غاز ثنائي أو كسيد الكاربون في تخدير الحشرات لمدة خمس دقائق قبل معاملتها بالمبيد. اختيرت سلالة من الذبابة المنزلية وتم تعريضها للضغط الانتخابي بمبيد permethrin و azamethiphos مدة اثنين وعشرين جيلاً . استخدمت 4 تراكيز للمبيد وبواقع 3 مكررات لكل تركيز في كل جيل مع معاملة المقارنة باستعمال الأسيتون فقط . استعملت 100 حشرة للذباب المنزلي لكل مكرر. قدرت النسبة المئوية للموت بعد 24 ساعة من المعاملة وصححت نسبة الموت على حسب معادلة Abbot (4). عرضت أفراد الذبابة المنزلية إلى ضغط الانتخاب للحصول على قيمة LD_{50} لمبيد azamethiphos و permethrin أخذت الأفراد الحية من الجرعة القاتلة LD_{50} وبعد وضع البيض أخذت البالغات الناتجة للجيل وعرضت إلى التراكيز نفسها التي عرضت لها في الجيل السابق وزيدت قيم التراكيز عن التراكيز المستعملة في الجيل السابق إذا حدث انخفاض في تأثير التراكيز للمبيدات المستعملة، استعملت المعادلة الآتية لقياس ضغط الانتخاب (2):

$$\text{نسبة المقاومة (Resistance ratio)} = \frac{LD_{50}\ \text{السلالة المقاومة}}{LD_{50}\ \text{السلالة الحساسة}}$$

تركت أفراد من الذبابة المنزلية لمدة خمسة وعشرون جيلا من دون التعرض لاي مبيد لتحديد السلالة الحساسة التي استعملت في تقدير نسبة المقاومة بعد تحديد قيمة LD_{50} للسلالة بالمبيدات azamethiphos و permethrin و cypermethrin و fenvalerate و malathion و abamectin و thiamethoxam وبعد حصول المقاومة في السلالات المقاومة لمبيد azamethiphos في الجيل السادس عشر والسلالة المقاومة لمبيد permethrin في الجيل السابع عشر وللتعرف على المقاومة المشتركة في الذبابة المنزلية استعملت عدة مبيدات شملت مبيد cypermethrin بالتراكيز 0.025، 0.05، 0.1، 0.25،0.5 ، 1 مايكروغرام /أنثى ولمبيد fenvalerate بالتراكيز 0.025، 0.05، 0.1، 0.25،0.5 ، 1 مايكروغرام /أنثى ولمبيد malathion 0.025، 0.05،0.075، 0.1، 0.25،0.5 مايكروغرام /أنثى ومبيد abamectin بالتراكيز 0.01، 0.005،0.015 ، 0.02، 0.025،0.05 مايكروغرام /أنثى ومبيد thiamethoxam بالتراكيز 0.025، 0.05، 0.075، 0.1، 0.25، 0.5 مايكروغرام /أنثى، وبواقع 3 مكررات لكل تركيز .استخدم الأسيتون في معاملة المقارنة لكل المبيدات. استعملت 20 أنثى لكل مكرر حسبت النسبة المئوية

للموت بعد 24 ساعة من المعاملة.حددت قيمة LD_{50} لكل مبيد لتحديد حالة المقارنة للمبيد المستخدم. استعمل المنشط Piperonyl Butoxide (PB) لتثبيط المقاومة باستعمال طريقة المعاملة الموضعية. خلطت أربعة تراكيز من المنشط 0.025، 0.05، 0.1، 0.25 مايكرومل/أنثى مع الجرعة النصفية القاتلة لمبيد azamethiphos لأفراد في الجيل السابع عشر .أما مبيد permethrin فقد خلطت أربعة تراكيز من المنشط 0.025، 0.05، 0.1، 0.25 مايكرومل /أنثى مع الجرعة النصفية القاتلة للمبيد لأفراد في الجيل الثامن عشر. أما معاملة المقارنة فقد استعمل الأسيتون مع المنشط وبواقع 3 مكررات لكل تركيز .استخدمت 20 أنثى لكل مكرر، وحسبت النسبة المئوية للموت بعد 24 ساعة من المعاملة، وصححت نسبة الموت على حسب معادلة Abbot(4) ،وحسبت نسبة التنشيط Synergistic ratio (SR) حسب المعادلة الآتية (3).

$$S.R. = \frac{LD_{50} \text{ of insecticide alone}}{LD_{50} \text{ of insecticide with synergist}}$$

إذا كان ناتج .S.R واحداً أو أقل من واحد أو أكثرمنه فأن التأثير يعد اضافيا و تضاديا وتنشيطيا بالتتابع. استخدم برنامج Statisticas Package For Social Sciences (SPSS)تحليل البروبت probit analysis program لتحليل البيانات.

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج الجدول (1) ان سلالة الذباب المقاومة لمبيد azamethiphos ذات استجابة قليلة لهذه المبيدات للسلالة في الجيل السادس عشر وبلغت قيمة LD_{50} للمبيدات 0.06و 0.09 و 0.01و 0.04 مايكروغرام /أنثى لمبيدات cypermethrin و malathionو abamectin و thiamethoxam على التوالي شكل (1). أما نسبة المقاومة كانت 10 و 12.8و 10 و 13.3 ضعفا للمبيدات على التوالي شكل (2). أما السلالة المقاومة لمبيد permethrin . أظهرت نتائج الجدول (1) وجود استجابة متماثلة للمبيدات المستعملة في الدراسة لافراد السلالة في الجيل السابع عشر لمبيدات cypermethrin و malathion و abamectin و thiamethoxam وبلغت قيمة LD_{50} 0.13 و 0.05 و 0.01و 0.02 مايكروغرام/أنثى على الترتيب كما في الشكل (1). أما نسبة المقاومة فقد كانت 21.6و 7.14و 14و 6.6 ضعفا للمبيدات على الترتيب. بينما كانت هناك مقاومة مشتركة للسلالتين المقاومتين لمبيدي azamethiphos و permethrin بالنسبة لمبيد fenvalerate وكانت قيمة LD_{50} 0.42 و 1.35مايكروغرام /أنثى على التوالي، وبلغت نسبة المقاومة 60 و 119 ضعفا للسلالتين المقاومتين على التوالي شكل (2). ويعزى السبب إلى قلة نفاذية المبيد في كلا السلالتين قد يكون احتمال تحطيم المبيد او قلة نفاذيته قبل وصوله إلى مكان التأثير site of action.أشارت احدى الدراسات إلى ظهور مقاومة مشتركة في سلالة من الذبابة المنزلية مقاومة لمبيد resmethrin باستعمال طريقة المعاملة الموضعية بلغت نسبة المقاومة 116 ضعفا عند معاملتها بمبيد fenvalerate (13). استطاع Georghiou وآخرون (12) الكشف عن وجود مقاومة في سلالة مقاومة لمبيد dimethoate ولمبيد methopren بلغت نسبة المقاومة 1000 ضعف وسجلت بعد الانتخاب بهذا المبيد مقاومة مشتركة للمبيدات fenthion، parathion، isolan، permethrin بلغت نسبة المقاومة 51.9، 19.4، 5.6، 20 ضعفا على الترتيب. وجد في سلالة مقاومة لمبيد permethrin مقاومة مشتركة منخفضة إلى متوسطة للمبيدات البايروثرويدية تراوحت نسب المقاومة بين5-13 ضعفا وكانت نسبة المقاومة لمبيد bioresmethrin 10 أضعاف ولمبيد deltamethrin بلغت نسبة المقاومة 5 أضعاف أما لمبيدات الفوسفور العضوية وجدت مقاومة مشتركة عالية لمبيدات malathion وtrichlorfon بلغت 45 و 285 ضعفا على التوالي، أما لمبيد acephate فكانت قليلةاذ بلغت نسبة المقاومة 11 ضعفاً (22). في دراسة أخرى (10) لست سلالات من الذبابة المنزلية لتقييم مقاومتها بمبيدات الكلور العضوية والبايروثرويدية والكارباماتية وجد أن

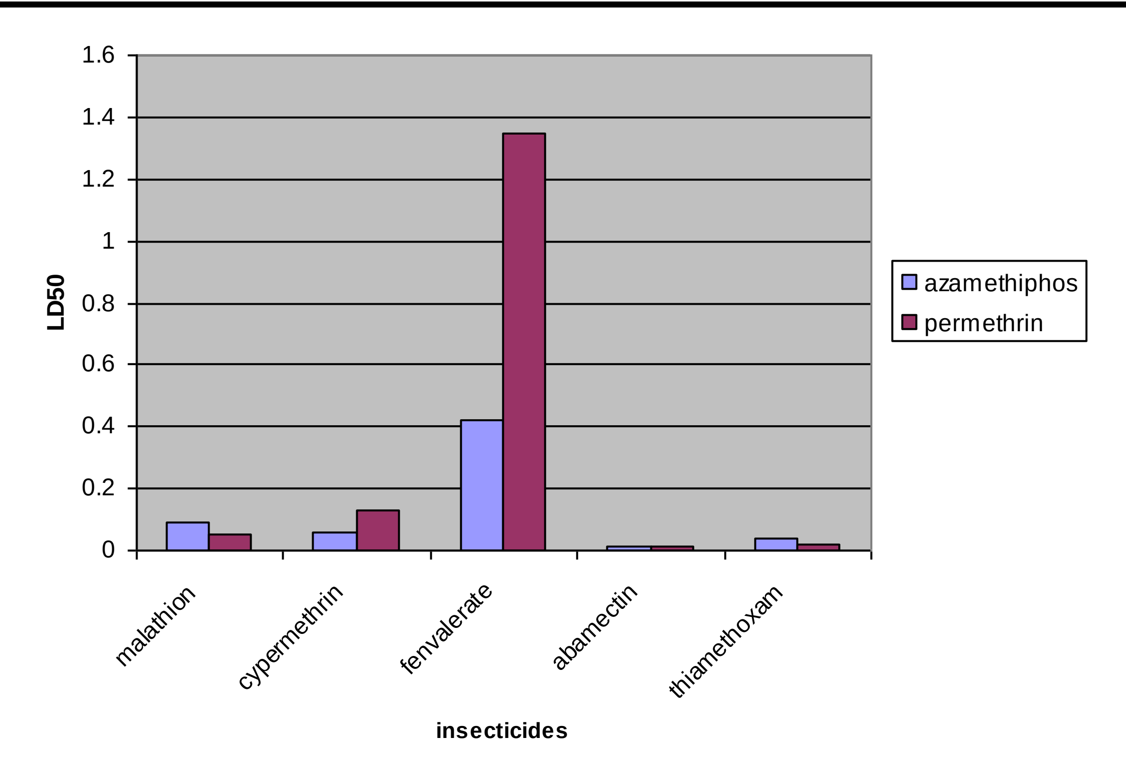
هنـاك مقاومـة مشـتركة بـين مبيـد Lindane ومجموعـة cyclodiens ولمبيد azamethiphos بلغت نسبة المقاومة 18.5 –46 ضـعفاً . أظهـرت السـلالتان المقاومتـان لمبيـد azamethiphos و permethrin انخفاضـا فـي نسـبة المقاومـة للمبيدات البايروثرويدية ربمـا يعـود السبب إلـى دور الانزيمـات Monooxygenase وهـي الأسـاس لظهـور المقاومـة كمـا ذكـر Scott واخـرون (29). لـم تظهـر كـلا السـلالتين المقـاومتين لمبيـدي azamethiphos و permethrin مقاومـة لمبيـد abamectin وقـد يعـود سـبب الانخفـاض إلـى عـدم ظهـور مقاومـة مشـتركة مـع مجـاميع المبيدات المستعملة فـي الدراسـة وكانـت النتيجـة مشـابهة لمـا توصـل اليـه (Roush و 26،Wright). ولـم تظهـر مقاومـة لمبيـد thiamethoxam للسـلالتين المقـاومتين لمبيـدي azamethiphos و permethrin وذلـك لان آليـة التـأثير السـام لمبيـد thiamethoxam يختلـف عـن عمـل المبيـدات الفوسـفورية العضـوية والكاربأماتيـة والبايروثرويديـة وغالبـا مـا يستعمل هذا المبيد ضد السلالات المقاومة لمبيدات الفوسفور العضـوية والبايروثرويديـة يتفـق هـذا مـع مـا ذكـره Mason وآخـرون(21) لأن تأثيرهـا البايوكيميـاوي فـي مسـتقبلات النيكوتينـك اسـتيل كـولين nicotinicacetylcholinerecepter (nAchR) في غشاء الألياف العصبية في الجهاز العصبي المحيطي (9). ويمكن الاستخلاص من نتائج الدراسة إلى دور المقاومة في الذبابة المنزليـة وبإمكانيـة اسـتعمال مبيـدي abamectin و thiamethoxam لغرض التغلب على حالـة المقاومـة التـي تظهر في سلالات الذبابة المنزلية المقاومة لمبيدات الفوسفور العضوية والبايروثرويديةلان هذه المبيدات تعود الى مجاميع كيميائيـة لـم تستعمل بصـورة واسـعةفي مكافحـة حشـرة الذبابـة المنزلية .

اظهـرت نتـائج الجـدول (2) ان للمنشـط piperonyl Butoxide تـأثيرا فـي تثبـيط آليـة المقاومـة فـي السـلالات المقاومة لمبيدي azamethiphos و permethrin .ففي أفراد السـلالة المقاومـة لمبيـد azamethiphos فـي الجيـل السـابع كـان تاثير المنشط في خفض المقاومة اذ كانت قيمـة LD_{50} للجيـل 4.24 مـايكروغرام /أنثـى وانخفضـت القيمـة إلـى 1.41مـايكروغرام /أنثـى فـي حالـة إضـافة المنشـط إلـى المبيد. أمـا نسـبة المقاومـة فبلغـت 141.3ضـعفا فـي حـين حصـل انخفاض في نسبة المقاومة إلى 47 ضعفا. أما نسبة التنشيط synergistic ratio التي تحدد تأثير المنشط. فقد بلغت 3.0 وان تـأثير المنشـط فـي أفراد السـلالة هـو تـأثير تنشيطي.تتفق هذه النتيجـة مـع نتـائج سـابقة (23،15) لـوحظ انخفـاض فـي مستوى أنزيم Glutathion –S- Transferuse في السلالة المقاومة عند استخدام المنشط PB لخفض المقاومة في سلالة مقاومـة لمبيد azamethiphos بلغت نسبة المقاومـة للسـلالة 204 ضـعفاً وباستعمال طريقـة المعاملـة الموضـعية انخفضـت نسـبة المقاومـة إلـى 24 ضـعفاً باسـتعمال المنشـط. إي إن للمنشط دورا في خفض نسبة المقاومة وتأثيره يكون في عمل أنزيمـات easterase التـي لهـا دور فـي ظهـور المقاومـة لمبيـد azamethiphos ومنهـا أنـزيم acetylcholinesterase (ACHE) وأنـزيم Glutathione-S-transferase. أمـا مبيـد permethrin جدول (2) فكانت قيمة LD_{50} تساوي 3.08 مايكروغرام /أنثى لأفراد السـلالة المقاومة في الجيل الثامن عشر. أما في حالـة إضـافة المنشـط إلـى المبيـد انخفضـت قيمـة LD_{50} إلـى 0.17مـايكروغرام /أنثـى وحـدوث انخفـاض فـي نسـبة المقاومـة بإضافة المبيد إلى 21.2 ضعفا في حين كانت نسبة المقاومة للجيل385. بلغت نسبة التنشيط (18.1). يتضـح مـن النتـائج ان المنشط PB لـه تأثير تنشيطي ادى إلى خفض المقاومـة فـي السـلالة المقاومة لمبيد permethrin ويلاحظ من نسبة التنشـيط بـان للمنشـط تـاثيراً فـي السـلالة المقاومـة لمبيـد permethrin كان اكثر عند إضافة المنشط مع المبيد شكل (3) لان المنشـط يعمـل علـى زيـادة نفاذيـة المبيـدات البايروثرويديـة داخـل جسـم الحشـرة.وتتفق هـذه الدراسـة مـع نتـائج سـابقة (28) أجريـت علـى سـلالة مـن الذبابـة المنزليـة مقاومـة لمبيد permethrin عند إضـافة المنشط PB للمبيد لوحظ انخفـاض نسـبة المقاومـة فـي السـلالة المقاومـة بالمنشـط مـن 5900 ضـعفاً إلـى 32 ضـعفاً. عنـد اسـتخدام مبيـد permethrin المعلـم بـالكربون (C14) لوحظـت زيـادة فـي نفاذيـة المبيد مـع المنشط PB في السلالة المقاومة أعلـى ممـا في السلالة الحساسة. يعمل المنشط على تثبيط عمل إنزيمات

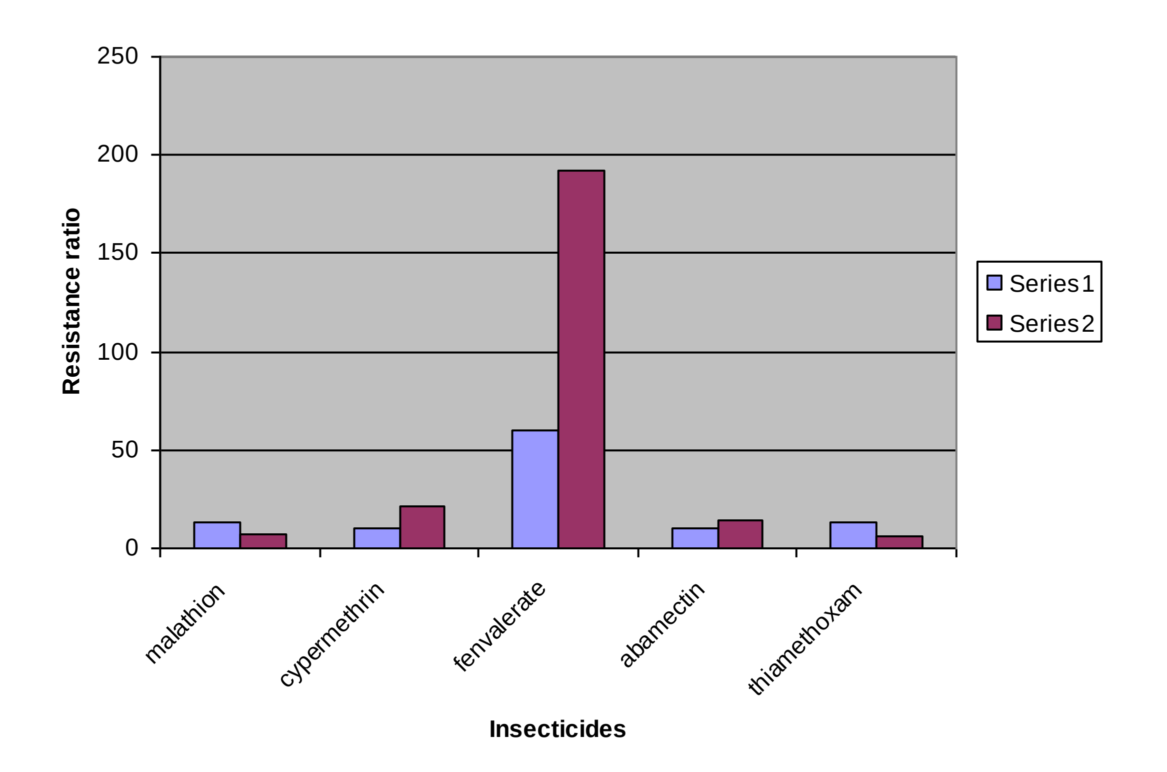
الاكسدة المايكروسومية (MFO) والتي لها دور في تحطيم المبيد في السلالة المقاومة لمبيد permethrin وان الانزيمات تعمل على زيادة فاعلية Cytochrome P450 نوعيا وكميا ومن ثم سرعة ظهور المقاومة في السلالة المقاومة لمبيد permethrin (27،19) . في أحدى التجارب (8) عن نشاط انزيمات الأكسدة المايكروسومية للسلالات الحساسة والمقاومة لمبيد DDT في حشرة *Drosophila melanogaster* تبين إن مقاومة هذه الحشرة للمبيد يرتبط بعامل واحد وهو زيادة معنوية لنشاط Cytochrome P450 وان كمية نواتج المبيد الناتجة في السلالة المقاومة اكبر بتسعة أمثال عما هو موجود في السلالة الحساسة.وفي العراق أجريت دراسة لتثبيط آلية المقاومة لمبيد bromopropylate بإضافة المنشط PB لسلالة مقاومة للحلم ذي البقعتين *tetranychus urticae* أشار بان للمنشط PB فاعلية ضد نشاط أنزيمات Monooxygenase وله دور في إدارة المقاومة في الحلم ذي البقعتين للمبيد (2). اظهرت النتائج الى ان استخدام المنشط Piperonyl Butoxide له دور في خفض نسبة المقاومة وبشكل كبير في السلالات المقاومة في حشرة الذبابة المنزليةالتي تعد من حشرات الصحة العامة المهمة في نقل العديد من مسببات الامراض.

جدول 1. استجابة السلالتين المقاومتين لمبيدي azamethiphos و permethrin لمجاميع مختلفة من المبيدات

السلالة	المبيـــدات / LD_{50} / نسبة المقاومة									
	malathion		cypermethrin		fenvalerate		thiamethoxam		abamectin	
	LD_{50} μ g/ ♀	نسبة المقاومة	LD_{50} μ g/ ♀	نسبة المقاومة	LD_{50} μ g/ ♀	نسبة المقاومة	LD_{50} μ g/ ♀	نسبة المقاومة	LD_{50} μ g/ ♀	نسبة المقاومة
سلالة مقاومة لمبيد azamethiphos F16	**0.09**	**12.8**	**0.06**	**10**	**0.42**	**60**	**0.04**	**13.3**	**0.01**	**10**
سلالة مقاومة لمبيد permethrin F17	**0.05**	**7.1**	**0.13**	**21.6**	**1.35**	**192**	**0.02**	**6.6**	**0.014**	**14**
السلالة المختبرية الحساسة	**0.007**	–	**0.006**	–	**0.007**	–	**0.003**	–	**0.001**	–



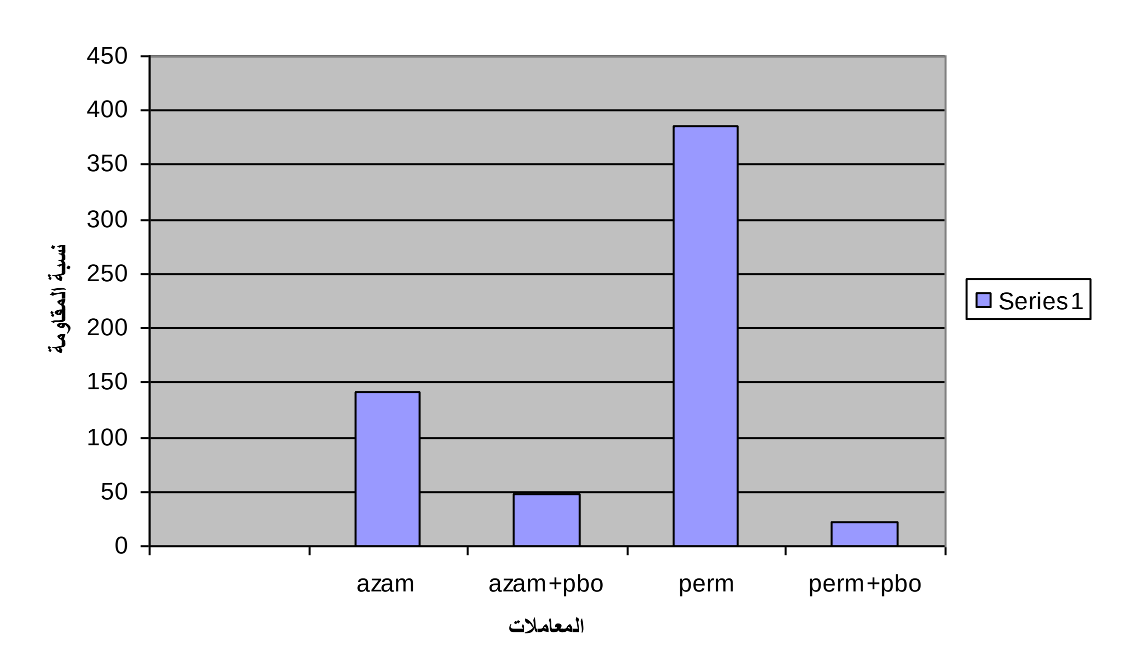
شكل 1 . قيمة LD_{50} للسلالتين المقاومتين لمبيدي azamethiphos و permethrin بعد تعرضهما لمجاميع مختلفة من المبيدات



شكل 2. نسبة المقاومة للسلالتين المقاومتين لمبيدي azamethiphos و permethrin بعد تعرضهماالمجاميع مختلفة من المبيدات

جدول 2 . تأثير المنشط piperonyl butoxide (PB) للسلالتين المقاومتين لمبيدي azamethiphos و permethrin

المعاملة	LD_{50} µg / ♀	95% حدود الثقة	الميل ± الخطأ القياسي	نسبة المقاومة	نسبة التنشيط
azamethiphos	4.24	4.34-4.14	0.66 ± 7.19	141.3	---
azamethiphos +PB	1.41	1.50-1.30	0.25 ± 2.52	47	3.0
permethrin	3.08	3.19-2.98	0.74 ± 10.27	385	---
permethrin + PB	0.17	0.42-0.11	1.81 ± 0.14	21.2	18.1



شكل 3. تأثير المنشط piperonyl butoxide (PB) في نسبة المقاومة للسلالتين المقاومتين لمبيدي azamethiphos و permethrin

المصادر العربية

1.شعبان، عواد ونزار مصطفى الملاح. 1993. المبيدات. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.ع ص 520.

2. العادل، خالد محمد و مولود كامل عيد. 1979. المبيدات الكيميائية في وقاية النبات، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.ع ص 397.

3.عبد الحميد، زيدان هندي ومحمد ابراهيم عبد المجيد. 1988. الاتجاهات الحديثة في المبيدات ومكافحة الحشرات. الجزء الثاني (التواجد البيئي والتحكم المتكافل). الدار العربية للنشر والتوزيع.ع ص 605.

المصادر الأجنبية :

4. Abbot, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18:265-267.

5. B-Bernard, C. & B.J.R.Philogene. 1993. Insecticide synergists: Roles, importance, and perspectives. J. Tox.Envion. Health. 38:199-223.

6. Cakir,G.,O.Yavuz,O.Kocak .2008 .Effect of piperonyl butoxide and

tetramethrin combinations on biological activities of selected synthetic pyrethroid insecticides aginst different housefly (*Musca domestica* L.,Diptera:Muscidae) populations. Acta Vet.Brno 77;467-474

7. Chapman, P.A., J. Learmount, A.W. Morris & P.B. MerGeery. 1993. The current status of insecticide resistance in *M. domestica* in England and Wales and the implication for housefly control in intensive animal units. Pestic. Sci 39: 225-235.

8. Cuany, A., M. Pratavorior, D.Pauron, J.B. Berge. & D. Fournier. 1990. Characterization of microsmal oxidative in a wild type and in a DDT resistance strain of *Drosophila melanogaster*. Pestic.

Biochem. Physiol. 37: 293-302.

9. Cortada, R. 1998. Acatra 25.W.G.Product Information Syngenta Crop Protection AG, Basel, Switzerland. .pp4

10. Deken, R.de & S. Geerts. 1983. The present status of insecticide resistance in the housefly (*Musca domestica*) Valmms Diergeneeskunding Tijdschrift. 52: 439-449

11. Georghiou, G.P.1990. Overview of insecticide resistance p. 18-41. In

M.B.Green(eds).Managing Resistance to Agrochemicals, American Chemical, Soc. Washington-Dc, pp496.

12 . Georghiou, G.P., S.Lee & D.H. Dervies. 1978. Development of resistance to the Juvenoid Methoprene in the housefly. J.Econ. Entomol. 544-548.

13. Golend, C.F. & A.J. Forgash. 1985. Fenvalerate cross-resistance in a resmethrin-selected strain of the housefly (Diptera: Muscidae). J.Econ. Entoml. 78 : 19-2.

14.Kocisova A., P. Novak, J. Toporcak, and M. Petrovsky.2002. Development of resistance in field housefly (*Musca domestica*) :Comparison of effects of classic spray regimes versus integrated control methods. Acta Vet. Brno 71:401-405.

15. Kristensen, M., M.knorr, A.G. Spencer & J.B. Jespersen. 2000. Selection and reversion of azamethiphos resistance in a field population of the housefly *Musca domestica* (Diptera : Muscidae), and the underlying biochemical mechanisms. J.Econ. Entomol. 93 : 1788-1795.

16. Kristensen, M., A.G.Spencer, J.B. Jespersen.2001. The status and development of insecticide resistance in Danish population of the housefly *Musca domestica* L.Pest Manag.Sci.57:82-89.

17. Lauridsen, M.K. 1993. Studies of azamethiphos-resistance in two-field-selected population of *Musca domestica* ph.D. Theses, University of Copenhagen (in Danish).pp.91.

18.Levot, G. W. and P.B.Hughes.2007. Insecticide resistance in flies(Diptera:Muscidae) from poultry farms.Australian J. of Entomology 28:87-91.

19. Liu, N., Scott, J.G., 1995. Genetic of resistance to pyrethroid insecticides in the housefly, *Musca domestica*. Pestic Biochem Physiol. 52: 116-124.

20. Mckenzie, J.A. 1996. Ecological and evolutionary aspects of insecticide resistance R.G. Landes Company and Academic Press. Inc. Texas. U.S.A. p. 185

21. Mason, G., M.Rancati. & D.Bosco. 2000. The effect of thiamethoxam a new neonicotiniod insecticide in preventing transmission of tomato yellow leaf curl geminivirus (TYLCV) by the white fly *Bemisia tabaci* (Genn.) .Gruglisco Italy p. 21.

22. Nicholson, R.A. & R.M. Sawicki. 1982. Genetic and biochemical studies of resistance to permethrin a pyrethroid – resistant of the housefly (*Musca domestica* L.). Pestic. Sci. 13: 357-366.

23. Oppenoorth, F.J. 1985. Biochemistry and genetic of insecticide resistance. In: G.A Kerkut. and L.I Gilbert. (eds.). Comprehensive Insect Physiology. Biochemistry and Pharmacology. Pergamon Press. Oxford, p. 731-774.

24.Pap,L. and R. Farkas.2006.Monitoring of resistance of insecticide in housefly (*Musca domestica)* populations in Hungary.Pesticide Sci.40:245-258.

25. Plapp, F.W.Jr., and T.C. Wang .1983. Genetic origin of insecticides resistance. In G.P. Georghiou and T. Saito Pest Resistance to Pesticides. Plenum Press, New York.p. 47-70.

26. Roush, R.T. & J.E. Wright. 1986. Abamectin: toxicity to house flies resistance to synthetic organic insecticides. J.Econ. Entomol. 79: 562-564.

27. Scott, J.G. 1999. Review Cytochromes p450 and insecticide resistance. Insect Biochemistry and Molecular Biology. 29: 757-777.

28. Scott, J.G. & G.P. Georghiou. 1986. Mechanisms responsible for high levels of permethrin resistance in the housefly. Pestic. Sci. 17: 195-206.

29. Scott, J.G. & R.T.Roush & N.Liu. 1991. Selection of high level abamectin resistance from field-collected house flies, *Musca domestica*, Experientia. 47:288-291.